

Keragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu Endemic Jawa (Lepidoptera: Rhopalocera) di Hutan Gunung Slamet Jawa Tengah

Diversity and Abundance of Java Endemics Butterfly (Lepidoptera: Rhopalocera) at Slamet Mountain, Central Java.

Imam WIDHIONO¹⁾

¹⁾ Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
Jln. Dr. Soeparno No 63 Purwokerto 53122.
Email: imamwidhiono@yahoo.com

Abstract. Species diversity of butterfly endemics Java (Lepidoptera: Rhopalocera) at different forest management type and elevations were studied from June to October 2010. Forest types were secondary forest, plantation forest, tourist area, and agroforest. For elevational gradient were done only at plantation forest, starting from 600 m asl to 1200 m asl with 200 m interval. Butterfly sampling was done at 4 constant transect which construct at each category. Data were analyzed by Shannon-Wiener, Simpson, Jaccard and Evenness indices with the help of BDPPro 7 software (Mc Neely, 1997). A total of 10 species endemics butterfly of Java (71%) i.e. *Cynitia iapsis* Fruhstorfer, *Cyrestis lutea* Zinken-Sommer, *Elymnias ceryx* Boisduval, *Euploea gamelia* Hubner, *Rohana nakula* Moore, *Tannecia trigreta* Moore, *Mycalesis sudra* Felder, *Ypthima nigricans* Snellen, *Neptis nisea* De Niceville and *Prioneris autothisbe* Hubner, with totally 542 individuals from all habitats types and 9 species of 781 individual from all altitude. All habitats categories (type and altitude) showed lowest diversity indices and high dominance; two species i.e. *M. sudra* Felder and *Y. nigricans* Snellen were dominated with more than 50% of total abundance. Eight species other were categorized as "rare species". The finding implies that Slamet Mountain forest still able to support diversity and abundance for the Java endemics butterflies.

Keywords : forest type, altitudinal gradient, endemics species, rare species

Abstrak. Penelitian keragaman spesies kupu-kupu endemik Jawa (Lepidoptera: Rhopalocera) pada berbagai tipe hutan dan ketinggian di Gunung Slamet dilakukan pada bulan Juni sampai Oktober 2010. Tipe hutan yang diteliti meliputi hutan alam kayu lain (HAKL, hutan sekunder), hutan produksi terbatas Damar (HPT Damar), hutan wisata (HW) dan agroforestry (AGF). Variasi ketinggian tempat yang diteliti hanya di hutan damar mulai ketinggian 600 m dpl, 800 m dpl, 1000 m dpl dan 1200 m dpl. Pengambilan sampel kupu-kupu dilakukan pada 4 transek tetap untuk setiap kategori. Data kekayaan spesies dan kelimpahannya dianalisis dengan Shannon-Wiener, Simpson Indeks, Indeks kemerataan (E) dan Indeks Kesamaan Jaccard dengan bantuan program BDPPro 7 (Mc Neely, 1997). Hasil penelitian menemukan 10 spesies kupu-kupu endemik Jawa (71%), yaitu *Cynitia iapsis* Fruhstorfer, *Cyrestis lutea* Zinken-Sommer, *Elymnias ceryx* Boisduval, *Euploea gamelia* Hubner, *Rohana nakula* Moore, *Tannecia trigreta* Moore, *Mycalesis sudra* Felder, *Ypthima nigricans* Snellen, *Neptis nisea* De Niceville dan *Prioneris autothisbe* Hubner dengan jumlah individu 542 pada keempat tipe habitat dan 9 spesies dengan jumlah individu 781 pada keempat ketinggian berbeda. Pada semua lokasi penelitian menunjukkan bahwa indeks keragaman kupu-kupu endemik sangat rendah dan didominasi oleh dua spesies yaitu *Mycalesis sudra* dan *Ypthima nigricans* dengan jumlah lebih dari 50% dari total individu spesies kupu-kupu endemik yang ditemukan. Selain kedua spesies tersebut, spesies kupu-kupu endemik kelimpahannya sangat rendah dan dapat dikategorikan sebagai "rare species". Hutan di Gunung Slamet masih mampu mendukung keberadaan spesies kupu-kupu endemik Jawa.

Kata kunci: type hutan, ketinggian tempat, spesies endemik, rare species

PENDAHULUAN

Gunung Slamet merupakan gunung terbesar kedua di Jawa, terletak di Jawa Tengah bagian barat, dengan ketinggian 3.432 m dpl. Sebagian besar kawasan Gunung Slamet merupakan hutan dengan berbagai fungsi yang meliputi hutan alam, hutan lindung, hutan produksi terbatas dan hutan dengan fungsi khusus. Secara ekologis hutan Gunung Slamet terbagi menjadi hutan dataran rendah, hutan dataran tinggi dan hutan sub Alpen dengan jenis vegetasi yang berbeda (Maryanto *et al.*, 2012). Kawasan hutan di Gunung Slamet dikelola oleh Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah (KPH Banyumas Timur, KPH Pekalongan Barat dan KPH Pekalongan Timur serta sebagian kecil KPH Pemalang dan KPH Balapulang). Secara ekologis kawasan hutan di Gunung Slamet merupakan tipe peralihan dari hutan hujan tropis di Jawa bagian Barat, ke hutan monsoon di Jawa bagian Timur, sehingga mempunyai arti penting bagi konservasi sumber daya alam hayati di Jawa terutama dalam menjaga keragaman spesies endemik Jawa.

Salah satu kekayaan hayati di Gunung Slamet adalah kupu-kupu (Lepidoptera : Rhopalocera) yang pada tahun 2000-2002 ditemukan sebanyak 108 spesies yang terdiri atas familia Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Satyridae, Danaidae, Amathusidae, Riodinidae dan Lycaenidae (Widhiono, 2004). Sejalan dengan kebijakan Perum Perhutani, sebagian besar wilayah hutan di Gunung Slamet, khususnya di KPH Banyumas Timur (Lereng Selatan) difungsikan untuk hutan lindung, khususnya untuk perlindungan hidrologis wilayah Kota Purwokerto dan sekitarnya, sehingga aktivitas penebangan menjadi sangat rendah dan berdampak pada kondisi ekosistem hutan. Kondisi demikian akan sangat menguntungkan dari segi konservasi keragaman hayati, karena spesies, khususnya kupu-kupu endemik membutuhkan kondisi ekosistem hutan, agar populasinya tetap terjaga (Leidner *et al.*, 2010), karena sebagian besar kupu-kupu endemik atau spesies kupu-kupu yang rentan terhadap perubahan ekosistem hutan akan sangat bergantung pada kondisi hutan yang tertutup (Koh *et al.*, 2004).

Kupu-kupu endemik mempunyai nilai konservasi yang sangat tinggi dibandingkan dengan kupu-kupu *generalist* (Koh *et al.*, 2004). Spesies endemik mempunyai keterbatasan penyebaran geografis, sangat peka terhadap perubahan suhu dan kelembaban hutan (Hill *et al.*, 2001, Bobo *et al.*, 2006), yang disebabkan

oleh adanya gangguan hutan (Hill *et al.*, 1995, 2001, Spitzer *et al.*, 1997, Willot *et al.*, 2000) sehingga sangat mudah punah secara lokal (Koh *et al.*, 2004). Henle *et al.*, (2002), menyatakan bahwa populasi kecil akan lebih peka terhadap gangguan lingkungan. Faktor lain yang menyebabkan spesies endemik sangat peka terhadap perubahan lingkungan antara lain keterbatasan toleransi suhu, kelembaban dan intensitas cahaya (Gaston, 1997). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa spesies kupu-kupu endemik kurang menyukai habitat hasil modifikasi manusia seperti yang terjadi di Costa Rica (Thomas, 1991). Di Vietnam bagian utara, tercatat bahwa spesies kupu-kupu endemik lebih menyukai habitat hutan tertutup, sedangkan spesies *generalist* lebih menyukai habitat yang terbuka (Spitzer *et al.*, 1997). Charrette *et al.* (2006) menyatakan bahwa peningkatan skala dan frekwensi gangguan lokal akan mengawali kepunahan lokal spesies kupu-kupu dengan keterbatasan penyebaran geografis di Indonesia.

Di Pulau Jawa diduga terdapat 626 spesies kupu-kupu dengan 46 spesies endemik pada level spesies dan sub spesies dan sebagian besar bergantung pada hutan tertutup. Whitten *et al.*, (1997) menyatakan bahwa terdapat 46 spesies kupu-kupu endemik Jawa yang tersebar dari Jawa bagian Barat sampai Jawa bagian Timur, dan diantara 46 spesies tersebut 14 spesies diduga terdapat di Jawa bagian Tengah. Namun demikian informasi ilmiah tentang spesies kupu-kupu endemik Jawa sangat kurang dan sebagian besar informasi hanya didasarkan pada buku Rhopalocera of Java (Roepke, 1939). Keragaman dan kelimpahan spesies kupu-kupu tersebut menjadi semakin berkurang dan sebagian sudah sangat jarang ditemukan yang disebabkan oleh adanya kerusakan habitat terutama berkurangnya luasan hutan sekunder.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman dan kelimpahan kupu-kupu endemik Jawa di Gunung Slamet pada berbagai tipe hutan yang ada dan pada ketinggian tempat yang berbeda. Disamping itu, penelitian ini juga untuk mengetahui potensi hutan Gunung Slamet sebagai tempat konservasi kupu-kupu endemik Jawa tersebut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan Lereng Selatan Gunung Slamet pada ketinggian antara 600 m dpl sampai 1200 m dpl. Tipe habitat hutan yang diteliti meliputi Hutan Alam Kayu Lain (HAKL; Hutan Sekunder), Hutan Produksi Terbatas (HPT Damar), Agroforest (AGR) dan Hutan Wisata (HW) (lihat Gambar 1). Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Oktober 2010.

Penelitian ini menggunakan metode survey. Untuk membandingkan tipe habitat, pada setiap habitat dibuat transek sebanyak 4 garis transek tetap dengan panjang 200 m dan lebar 5 m. Penangkapan kupu-kupu endemik dilakukan menggunakan jaring serangga sepanjang garis transek. Pengambilan sampel kupu-kupu dilakukan pada periode waktu antara jam 9.00-12.00 dan antara jam 14.00-16.00 WIB. Untuk membandingkan keragaman dan kelimpahan kupu-kupu endemik antar ketinggian tempat, sampel hanya diambil pada hutan produksi terbatas Damar antara 600 m dpl dan 1200 m dpl dengan selang ketinggian 200 m. Metode pengambilan sampel sama dengan penelitian untuk membedakan habitat. Spesies kupu-kupu yang didapat selanjutnya diidentifikasi menggunakan buku Butterfly of the Oriental Region (Abrera, 1986), dan Identification guide for Butterflies of West Java (Schulze, 2007).

Data kekayaan spesies dan kelimpahan kupu-kupu endemik antar habitat maupun antar ketinggian tempat dihitung keragamanya menggunakan indeks Shannon-Wiener, indeks dominasi Simpson, indeks kemerataan (Shannon Evenness E), dan indeks kemerataan Jackard. Penghitungan indeks keragaman menggunakan bantuan software Biodiversity Pro (Mc Neely, 1997)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukan bahwa pada ke empat tipe habitat (HAKL, HPT, HW, AGR) ditemukan 581 individu spesies kupu-kupu endemik yang terdiri atas 10 spesies yaitu *Cynitia iapsis* Fruhstorfer, *Cyrestis lutea* Zinken-Sommer, *Elymnias ceryx* Boisduval, *Euploea gamelia* Hubner, *Rohana nakula* Moore, *Tannecia trigreta* Moore, *Mycalesis sudra* Felder, *Ypthima nigricans* Snellen, *Neptis nisea* De Niceville dan *Prioneris autothisbe* Hubner.

Komposisi spesies antar habitat menunjukan bahwa pada hutan sekunder ditemukan 8 spesies kupu-kupu endemik yaitu *Cynitia iapsis* Fruhstorfer, *Cyrestis lutea* Zinken-Sommer, *Elymnias ceryx* Boisduval, *Rohana nakula* Moore, *Tannecia trigreta* Moore, *Mycalesis sudra* Felder, *Ypthima nigricans* Snellen, dan *Neptis nisea* De Niceville. Dua spesies yang tidak ditemukan adalah *Euploea gamelia* Hubner dan *Prioneris autothisbe* Hubner. Pada hutan tanaman ditemukan 7 spesies yaitu *C. iapsis* Fruhstorfer, *R. nakula* Moore, *T. trigreta* Moore, *M. sudra* Felder, *Ypthima nigricans* Snellen, *Neptis nisea* De Niceville dan *Prioneris autothisbe* Hubner. Spesies yang tidak ditemukan adalah *Cyrestis lutea* Zinken-Sommer, *Elymnias ceryx* Boisduval, dan *Euploea gamelia* Hubner. Pada habitat hutan wisata hanya ditemukan 5 spesies yaitu *Cynitia iapsis* Fruhstorfer, *Rohana nakula* Moore, *Tannecia trigreta* Moore, *Mycalesis sudra* Felder, dan *Y. nigricans* Snellen. Sedangkan pada habitat agroforest hanya ditemukan 4 spesies yaitu *E. gamelia* Hubner, *T. trigreta* Moore, *M. sudra* Felder, dan *Y. nigricans* Snellen (Tabel 1).

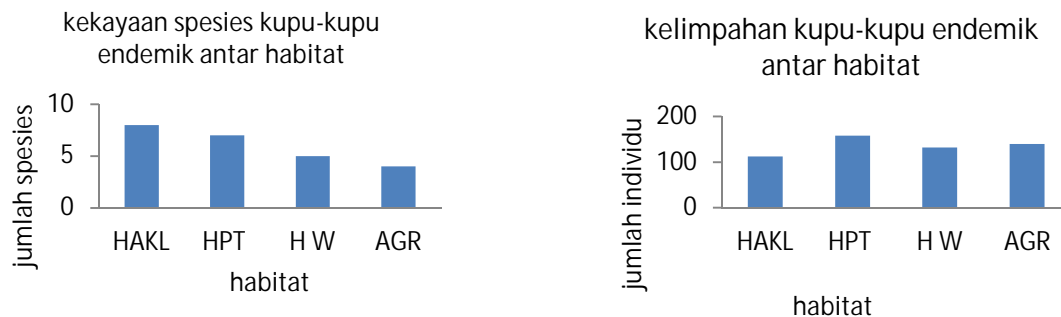
Jumlah individu kupu-kupu endemik yang ditemukan pada keempat tipe habitat adalah sebanyak 542 ekor, yang tersebar berdasarkan pada beberapa habitat yang diamati. Pada habitat hutan sekunder (HAKL) ditemukan jumlah individu terbanyak yaitu sebesar 159 ekor (27,5%), diikuti oleh Hutan Damar (HPT) 150 ekor (25,9%), agroforest 140 ekor (14,2%) dan terkecil di hutan wisata 132 ekor (22,8%). Kelimpahan antar spesies menunjukan pengelompokan kategori yaitu *rare spesies* (individu ditemukan kurang dari 10) yaitu *C. lutea* (2 ind.; 0,03%), *E. ceryx* (5 ind.; 0,09%), *P. autothisbe* (6 ind.; 0,11%) dan *E. gamelia* (7 ind.; 0,12%). Spesies dengan kategori jarang (ditemukan lebih dari 10 individu dan kurang dari 100 individu) yaitu *N. nisea* (15 ind.; 2,76%), *C. iapsis* (18 ind.; 3,3%), *T. trigreta* (19 ind.; 3,5%) dan *R. nakula* (22 ind.; 4,2%). Sedangkan kategori ke tiga adalah melimpah (ditemukan lebih dari 100 individu) yaitu *M. sudra* (146 ind.; 26,9%) dan *Y. nigricans* (302 ind.; 55,7%). Indeks keragaman Shannon-Wiener (H) tertinggi pada hutan sekunder (H=0,903) diikuti berturut turut dengan hutan damar, (H=0,845), hutan wisata (H=0,699) dan agroforest (H=0,602). Indeks dominansi Simpson (D) tertinggi terdapat di agroforest (D=0,436), diikuti oleh hutan wisata (D=0,431), hutan damar (D=0,390), dan terkecil pada hutan sekunder (D=0,302). Indeks kemerataan

(E) pada hutan sekunder 0,78, pada hutan damar 0,643, pada hutan wisata 0,671 dan pada Agroforest 0,723 (Tabel 2). Berdasarkan indeks diversitas Shannon-Wiener (H') yang diperoleh menunjukkan bahwa semua tipe hutan memiliki keragaman yang sangat rendah, dominasi spesies sangat tinggi dan pemerataan sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh adanya kecenderungan spesies endemik mempunyai populasi yang sangat rendah sehingga dari ke empat habitat hanya ditemukan kekayaan dan kelimpahan spesies yang rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman spesies kupu-kupu endemik antar habitat terdapat perbedaan serta kecenderungan menurunnya keragaman dari kondisi habitat hutan ke habitat non hutan. Hal ini disebabkan oleh kondisi dan toleransi spesies kupu-kupu endemik yang mempunyai kisaran kondisi iklim mikro yang terbatas (Majumder *et al.*, 2013). Akibatnya populasi kupu-kupu endemik sangat peka terhadap gangguan atau perubahan kondisi hutan. Beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan kepekaan spesies endemik antara lain gangguan pada skala yang sama terhadap spesies yang mempunyai keterbatasan geografis akan mempengaruhi seluruh populasi dari spesies tersebut, sehingga perubahan populasi spesies endemik akan sulit terpulihkan melalui imigrasi dari populasi lain (Malamud *et al.*, 1998), Kelimpahan lokal dan keterbatasan penyebaran geografis saling berhubungan (Paivinen *et al.*, 2007). Hubungan tersebut menyebabkan spesies endemik yang populasinya kecil lebih peka terhadap gangguan dari luar, yang menyebabkan penurunan pertumbuhan populasinya. Secara umum keragaman dan kelimpahan kupu-kupu berhubungan dengan ketersediaan tumbuhan penghasil nektar dan tumbuhan inang bagi kupu-kupu dewasa (Kramer *et al.*, 2012). Kondisi demikian terutama berlaku bagi kupu-kupu *generalis*. Sedangkan bagi kupu-kupu dengan penyebaran geografis yang terbatas atau endemik, faktor pembatas utamanya adalah suhu dan kondisi iklim mikro yang berkaitan dengan komposisi dan struktur vegetasi hutan (Wickmann, 2009). Pendapat tersebut diperkuat oleh Sreekumar dan Balakrishnan (2001) dalam penelitiannya di Aralam Wildlife Sanctuary, Kerala, India yang menemukan bahwa kekhususan habitat berkaitan ketersediaan sumber pakan dan kondisi lingkungan mikro yang sesuai bagi suatu spesies.

Dua spesies kupu-kupu yaitu *Cyrestis lutea* dan *Elymnias ceryx* hanya ditemukan di hutan sekunder, sedangkan *Prioneris autothisbe* hanya ditemukan di hutan tanaman dan *Euploea gamelia* hanya ditemukan di agroforest. Kupu-kupu spesies *Mycalesis sudra* dan *Ypthima nigricans* ditemukan di semua habitat dalam jumlah berlimpah (>100 individu) hal ini disebabkan oleh kebiasaan hidup kedua spesies ini yaitu larvanya bergantung pada tumbuhan jenis rumput-rumputan (Poaceae) yang tersebar hampir di semua tempat di habitat hutan (Majumder, *et al.*, 2013). Perbedaan jumlah dan komposisi spesies pada habitat hutan dan non hutan sangat jelas (Nelson and Wydoski, 2008), hal ini secara umum berkaitan dengan ketersediaan sumber pakan dan kondisi habitat mikro yang ada. Spesies kupu-kupu endemik mempunyai kisaran habitat yang sangat terbatas sehingga hanya pada kondisi habitat tertentu populasinya akan dapat berkembang (Vu, 2009). Biasanya, habitat yang dibutuhkan adalah hutan dengan kanopi tertutup, karena spesies-spesies kupu-kupu tersebut sangat peka terhadap cahaya matahari.

Keragaman spesies kupu-kupu endemik antar ketinggian tempat pada hutan damar menunjukkan bahwa pada ketinggian 600 m dpl ditemukan 7 spesies, pada ketinggian 800 m dpl ditemukan 7 spesies, pada ketinggian 1000 m dpl ditemukan 5 spesies dan pada ketinggian 1200 m dpl hanya ditemukan 4 spesies. Berdasar komposisi spesies yang terdapat pada setiap ketinggian tempat ternyata *Cynitia iapsis*, *Mycalesis sudra* dan *Ypthima nigricans* ditemukan pada semua ketinggian tempat, sedangkan *Cyrestis lutea* dan *Rohana nakula* hanya ditemukan pada ketinggian 600 dan 800 m dpl. Spesies *Elymnias ceryx* hanya ditemukan pada ketinggian 1.000 m dpl dan *Prioneris autothisbe* hanya ditemukan pada ketinggian 1.200 m dpl. Hasil penemuan tersebut diduga berkaitan dengan kesukaan kupu-kupu pada ketinggian tertentu (Vu and Yuan, 2003.) yang berhubungan dengan kondisi habitat atau ketersediaan sumber pakan bagi larvanya (Vu, 2013). Biasanya spesies endemik merupakan habitat specialist (Devy and Davidar, 2001). Salah satu faktor penyebab utama kepunahan spesies endemik adalah adanya kekhususan inang bagi larvanya serta kekhususan habitat bagi kupu-kupu dewasa (Koh, 2004, Shahabuddin *et al.*, 2000 dan Hill, 1999).

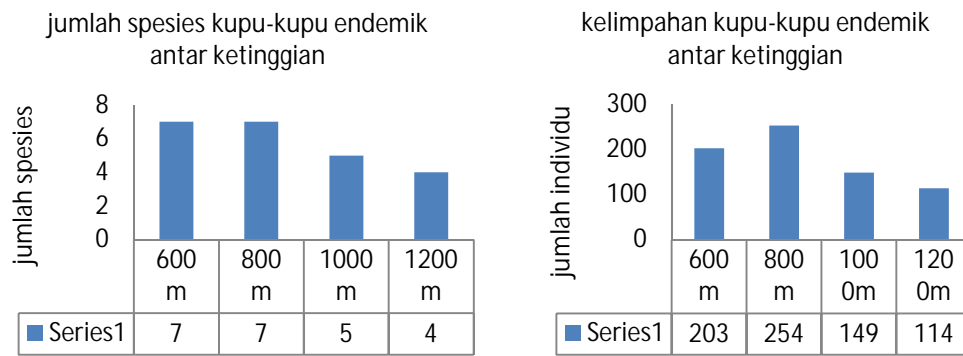


Gambar 1 Kekayaan spesies (a) dan kelimpahan (b) kupu-kupu endemik antar habitat di Gunung Slamet.

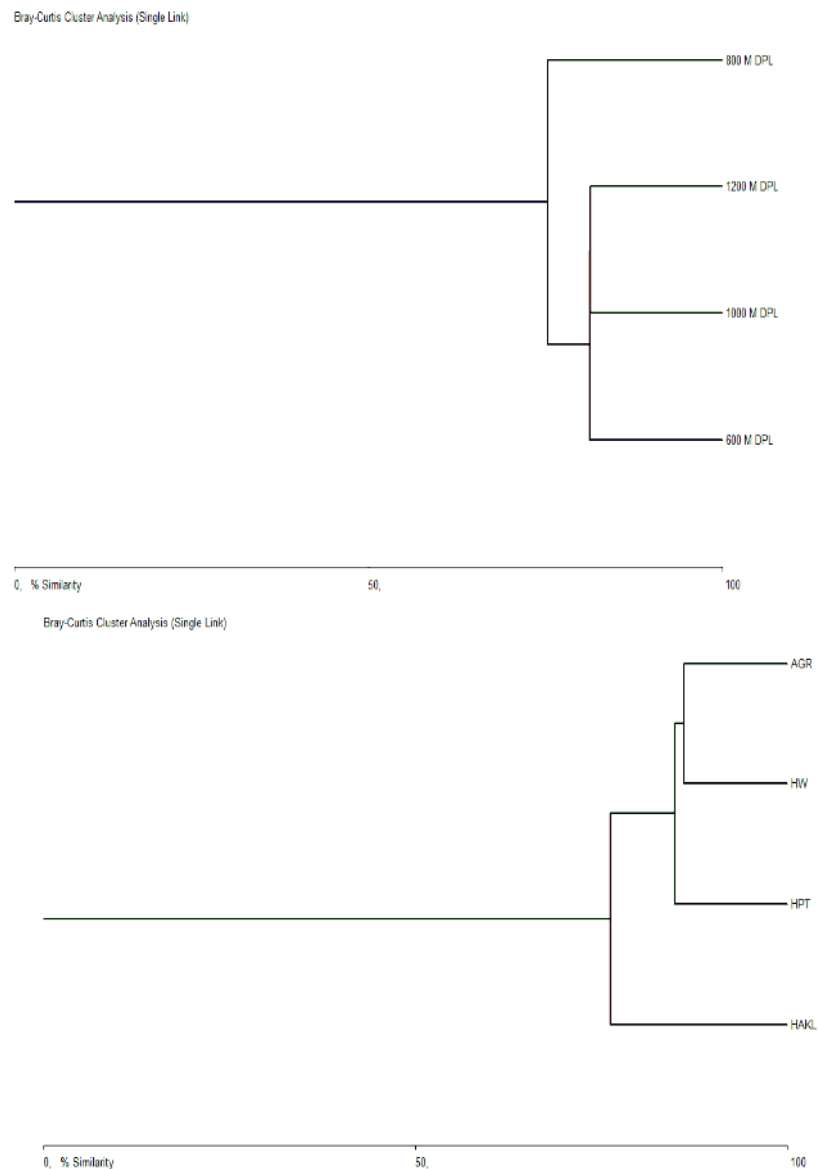
Kelimpahan spesies kupu-kupu endemik pada hutan damar pada ketinggian antara 600 dan 1200 m dpl ditemukan 720 ekor yang terdiri hanya 9 spesies, karena spesies *Euploea gamelia* tidak ditemukan dan hanya ditemukan di agroforest. Jumlah individu terbanyak ditemukan pada ketinggian 800 m dpl (254 ekor) diikuti oleh ketinggian 600 (203 ekor), pada ketinggian 1.000 m dpl (149 ekor), dan terendah pada ketinggian 1.200 m dpl (114 ekor) (Tabel 2). Hasil penelitian ini sejalan dengan Sreekumar dan Balakrishnan (2001) yang melakukan penelitian di Aralam Wildlife Sanctuary, Kerala, India. Pola penurunan keragaman kupu-kupu berdasar ketinggian tempat juga ditemukan di Gunung Tangkuban Perahu (Tati-Subahar *et al.*, 2007). Terjadinya penurunan keragaman dan kelimpahan serta puncak keragaman terjadi pada ketinggian tempat pertengahan disebabkan oleh menurunnya luasan habitat tersedia pada dataran tinggi, meningkatnya kondisi lingkungan yang tidak sesuai dan menurunnya produktivitas ekosistem (Lawton *et al.*, 1987, Sparrow *et al.*, 1994). Penelitian sebelumnya di tempat yang sama dengan kisaran ketinggian yang lebih luas dan mencakup semua spesies kupu-kupu yang ada juga menunjukkan hasil terjadinya penurunan keragaman dan kelimpahannya (Widhiono, 2006). Tingginya keragaman dan kelimpahan pada ketinggian sedang jika dibandingkan dengan ketinggian rendah lebih banyak disebabkan oleh adanya kegiatan manusia pada ketinggian rendah (Rodriguez dan Baz, 1995).

Berdasar pada jumlah individu yang ditemukan pada semua transek, 10 spesies kupu-kupu endemik dapat dikategorikan sebagai sangat berlimpah (ditemukan lebih dari 100 ekor), berlimpah (ditemukan kurang dari 100 ekor; lebih dari 10 ekor) dan jarang (ditemukan kurang dari 10 ekor). Termasuk dalam kelompok pertama adalah *Mycalesis sudra* dan *Ypthima nigricans*; kedua spesies ini ditemukan di semua habitat dan ketinggian. Melimpahnya spesies *M Sudra* dan *Y Nigricans* disebabkan oleh stadia larva kedua spesies tersebut yang merupakan pemakan rerumputan dan banyak tersebar di lantai berbagai habitat dan tipe hutan (Yong *et al.*, 2012). Kelompok kedua adalah *Neptis nisaia*, *Tanaecia trigreta*, *Euploea gamelia*, dan *Cynitia iapsis*. Sedangkan kelompok yang termasuk jarang (*rare species*) adalah *Cyrestis lutea*, *Elymnias ceryx*, dan *Prioneris autothisbe*. Secara keseluruhan pada hutan damar ditemukan 9 dari 10 spesies kupu-kupu endemik (90%).

Kesamaan komposisi spesies antar habitat menunjukkan adanya kesamaan antara hutan sekunder (HAKL) dengan hutan damar (75%), hutan damar dengan hutan wisata (84%) dan hutan wisata dengan agroforest (86%). Hal ini disebabkan oleh adanya kemiripan habitat hutan antara hutan sekunder dengan hutan damar, dan hutan wisata dengan agroforest seperti ditunjukkan oleh Gambar 4a.



Gambar 3. Kekayaan spesies (a) dan kelimpahan spesies (b) kupu-kupu endemik pada berbagai ketinggian tempat di Gunung Slamet



Gambar 4. Dendrogram kesamaan komposisi spesies antar habitat (a) dan antar ketinggian (b)

Tabel 1. Keragaman dan kelimpahan kupu-kupu endemik antar habitat di Gunung Slamet

NAMA SPESIES	HAKL	HPT DAMAR	H WISATA	AGR	JUMLAH	KR (%)
<i>Cynitia iapsis</i>	8	7	3	0	18	3,3
<i>Cyrestis lutea</i>	2	0	0	0	2	0,03
<i>Elymnias ceryx</i>	3	0	0	0	5	0,09
<i>Euploea gamelia</i>	0	0	0	7	7	0,12
<i>Rohana nakula</i>	7	4	11	0	22	4,2
<i>Taenia trigreta</i>	3	4	6	6	19	3,5
<i>Mycalesis sudra</i>	25	41	32	48	146	26,9
<i>Ypyhima nigricans</i>	55	88	80	79	302	55,7
<i>Neptis nisaia</i>	9	6	0	0	15	2,76
<i>Prioneris autothisbe</i>	0	6	0	0	6	0,11
	112	158	132	140	542	

Tabel 2. Keragaman dan kelimpahan kupu-kupu endemik antar ketinggian tempat di Gunung Slamet

NAMA SPESIES	600	800	1000	1200	JUMLAH
<i>Cynitia iapsis</i>	8	15	10	11	44
<i>Cyrestis lutea</i>	4	2	0	0	6
<i>Elymnias ceryx</i>	0	0	2	0	2
<i>Rohana nakula</i>	10	8	0	0	18
<i>Taenia trigreta</i>	15	25	17	0	57
<i>Mycalesis sudra</i>	85	79	69	58	291
<i>Ypyhima nigricans</i>	53	118	51	39	261
<i>Neptis nisaia</i>	28	7	0	0	35
<i>Prioneris autothisbe</i>	0	0	0	6	6
	203	254	149	114	720

Kesamaan komposisi spesies antar ketinggian tempat menunjukkan adanya kesamaan antara ketinggian 600 m dpl dengan 800 m dpl (75%), ketinggian 600 m dpl dengan 1000 m dpl (81%) dan antara ketinggian 1.000 m dpl dengan 1.200 m dpl (81%). Hal ini disebabkan oleh adanya kemiripan habitat hutan antara hutan sekunder dengan hutan damar, dan antara hutan wisata dengan agroforest seperti ditunjukkan oleh Gambar 4a.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di hutan Gunung Slamet masih terdapat 10 spesies kupu-kupu endemik yang keberadaannya bernilai sangat penting dalam upaya konservasi keragaman hayati. Kupu-kupu endemik masih dapat ditemukan pada berbagai tipe habitat hutan dengan kisaran ketinggian antara 600 m dpl sampai 1200 m dpl.

KESIMPULAN.

Penelitian keragaman dan kelimpahan kupu-kupu endemik Jawa pada berbagai tipe hutan dan ketinggian tempat di Gunung Slamet menunjukkan bahwa di Gunung Slamet masih memiliki 10 spesies kupu-kupu endemik Jawa dari kemungkinan 14 spesies (71%). Hasil ini cukup besar mengingat 4 spesies yang lain kemungkinan sudah punah atau ditemukan terakhir pada tahun 1939. Penyebaran kupu-kupu endemik merata pada semua tipe habitat hutan dan ketinggian. Beberapa spesies endemik yang masuk dalam kategori *rare spesies* yaitu *Cyretis lutea*, *Elymnisa ceryx*, *Prioneris autothisbe* dan *Euploea gamelia*. Spesies-spesies tersebut perlu mendapat perhatian khusus untuk menjaga kelestariannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bobo KS, Waltert M, Fermon H, Njokagbor J and Muhlenberg M. 2006. From forest to farmland : butterfly diversity and habitat associations along a gradient of forest conversion in southwest cameroon. *J.Ins.Consev.* 10: 29-42
- Charrette NA, Clearly FR, and Mooers AO, 2006. Rang-restricted, specialist Bornean butterflies are less likely to recover from ENSO-induced disturbance. *Ecology*, 87(9): 2330-2337.
- D'Abrera B. 1986. Butterfly of the Oriental Region. Hill-House, Melbourne
- Devy SM, and Davidar P. 2001. Response of wet forest butterflies to selective logging in Kalakd-Mundanthurai Tiger Reserve: implications for conservation. *Current Science* 80(3): 400-405.
- Gaston KJ, Blackburn JH, and Lawton JH. 1997. Interspecific abundance range size relationships : an appraisal of Mechanism. *Journal of Animal Ecology* 66: 579-601.
- Henle K, Davies KF, Kleyer M, Margules C. and Settele. 2004. Predictors of species sensitivity to fragmentation. *Biodiversity and Conservation* 13: 207-251.
- Hill JK, Hamer KC, Lacey LA, and Banham WMT, 1995. Effects of selective logging on tropical forest butterflies on Buru, Indonesia. *Journal of Applied Ecology* 32: 754-760
- Hill JK, 1999. Butterfly spatial distribution and habitat requirements in a tropical forest : impacts of selective logging. *J. Appl. Ecol.* 36: 564-572
- Hill JK, Hamer KC, Tangah J and Dawood M. 2001. Ecology of tropical butterflies in rainforest gaps. *Oecologia* 128: 294-302.
- Kramer B, Poniatowski D, and Fartmann T. 2012. Effects of landscape and habitat quality on butterfly communities in pre-alpine calcareous grasslands. *Biological Conservation* 152: 253-261.
- Koh LP, Sodhi NS, and Brook BW. 2004. Ecological correlates of extinction proneness in tropical butterflies. *Conservation Biology* 18:1571-1578
- Lawton JH, Mac Garvin M, and Heads PA, 1987. Effects of altitude on the abundance and species richness of insect herbivores on bracken. *Journal of Animal Ecology* 56:147-160.
- Leidner KA, Haddad NM, and Lovejoy TE. 2010. Does tropical fragmentation increase long-term variability of butterfly communities?. *Plos ONE*. 5(3):. 1-8.
- Majumder J, Lodh R, and Agarwala BK. 2013. Butterfly species richness and diversity in the Trishna Wildlife Sanctuary in South Asia. *J. Insect Science* 13: 1-13.
- Malamud BDG, Morein G and Turcote DL. 1998. Forest fires : an example of self-organized critical behavior. *Science* 281: 1840-1842
- Maryanto I, Noerdjito M, Partomihardjo T, 2012. Ekologi Gunung Slamet. Geologi, Klimatologi, Biodiversitas dan Dinamika Sosial. LIPI Press. Jakarta. 277 pp.
- Nelson SM, and Wydoski R. 2008. Riparian butterflies (Papilionidea and Hesperioidea) assemblages associated with tamarix. *Restored Ecology. Vol 16.* 168-179.
- Paivinen J, Grappio V, Kaitala A, Komonen J, Kotiaho S, Saarinen K, and Wahlberg N. 2005. Negative density-distribution relationship in butterflies. *BMC Biology* 3. 5

- Roepke W. 1939. *Rhopalocera Javanica* (Derde Gedeelte): Geïllustreerd Overzicht der Dagvlinders van Java. Verman & Zonen. Wageningen. 389 pp.
- Sahabuddin GA, Herzner A, Aponte CR, and Gomez MDC. 2000. Persistence of a frugivorous butterfly species in Venezuelan forest fragment. The role of movement and habitat quality. *Biodiversity and Conservation* 9: 1623-1641
- Sanchez-Rodriguez JF and Baz A. 1995. The effects of elevation on the butterfly communities of Mediterranean Mountain, Sierra de Javalambre, Central Spain. *Journal of the Lepidopterist Society*. 49(3): 192-207
- Schultze CH. 2007. Identification guide for butterflies of West Java. <http://www.scribd.com/>. Accessed date: April 20, 2010
- Sparrow HR, Sisk TD, Erlich PR, and Murphy DD. 1994. Techniques and guidelines for monitoring Neotropical butterflies. *Conservation Biology* 8:800-809
- Spitzer K, Jaros J, Havelka J, and Leps J. 1997. Effects of small-scale disturbance on butterfly communities of an Indochinese mountain Forest. *Biological Conservation* 80: 9-15
- Sreekumar PG, and Balakrishnan M. 2001. Habitat and altitude preference of butterfly in Aralam Wildlife Sanctuary, Kerala. *International Society of Tropical Ecology* 42(2): 277-281
- Tati-Subahar SS, Amasya AF, and Choesin DN. 2007. Butterfly (Lepidoptera: Rhopalocera) distribution along an altitudinal gradient on Mount Tangkuban Perahu, West Java, Indonesia. *The Raffles Bulletin of Zoology* 55(1): 175-178
- Thomas JA. 1991. Habitat use and Geographic range of Butterflies from Wet Lowlands of Costa Rica. *Biological Conservation* 55: 269-281.
- Vu VL. 2009. Diversity and similarity of butterfly communities in five different habitat types at Tam Dao National Park, Vietnam. *Journal of Zoology*. 277: 1099-1111
- Vu VL. 2013. The effect of habitat disturbance and altitudes on diversity of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) in a tropical forest of Vietnam: result of a long term large scale Study. *Russian Entomological Journal* 22(1): 51-65.
- Vu VL. & Yuan DC. 2003. The differences of butterfly (Lepidoptera, Papilionoidea) communities in habitats with various degrees of disturbance and altitudes in tropical forest Vietnam. *Biodiversity and Conservation*. Vol. 12:1099-111
- Whitten T, Soeriatmadja RE, and Afief SA, 1997. The Ecology of Java and Bali. The Ecology of Indonesia Series. Vol. II. Oxford University Press.
- Widhiono I. 2004. Dampak modifikasi hutan terhadap keragaman kupu-kupu di Gunung Slamet Jawa Tengah. *Biosfera* 21 (3) : 89-94.
- Widhiono I. 2006. Uji empiris teori rapoport pada kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Gunung Slamet. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*.
- Willot SJ, Lim DC, Compton SG, and Sutton. 2000. effects of selective logging on butterflies of Bornean Rainforest. *Conservation Biology* 8: 388-397.
- Yong DL, Lohman DJ, Gan CW, Qie L and Hong Lim SL. 2012. tropical butterfly communities on land-bridge islands in peninsular Malaysia. *The raffles Bulletin of Zoology. Supp.*25: 161-172